

## 公開実用 昭和63- 70149

④日本国特許庁 (JP)

①実用新案出願公開

②公開実用新案公報 (U)

昭63-70149

③Int.Cl.

H 01 L 21/60  
G 02 F 1/133  
// H 05 K 1/14

識別記号

324

府内整理番号

6918-5F  
8205-2H  
C-6679-5F

④公開 昭和63年(1988)5月11日

審査請求 未請求 (全頁)

⑤考案の名称 電極群の接合構造

⑥実 願 昭61-164539

⑦出 願 昭61(1986)10月27日

⑧考 案 者 佐 藤 光 正 長野県飯訪市大和3丁目3番5号 セイコーエプソン株式  
会社内⑨出 願 人 セイコーエプソン株式 東京都新宿区西新宿2丁目4番1号  
会社

⑩代 理 人 弁理士 最 上 務 外1名

BEST AVAILABLE COPY

## 明 紹 書

## 1. 考案の名称 電極群の接合構造

## 2. 実用新案登録請求の範囲

半導体素子をTA用テープに実装した実装体を、他の電極群と接合する電極群の接合構造において、前記電極群と接合する部分でTA用テープからのオーバーハング部が、電極群の外側まで伸びていることを特徴とする電極群の接合構造。

## 3. 考案の詳細を説明

## 〔産業上の利用分野〕

本考案は、液晶やELを用いたディスプレイパネル等の実装体において、多数の電極（電極群）を有する実装体の電極群同志を接合する構造に関する。

## 〔従来の技術〕

第2図から第5図で、従来の構成について液晶

- 1 -

501

月63-70149-1

# 公開実用 昭和63-70149

ディスプレイパネルを例にとり説明する。液晶ディスプレイパネルへの駆動用 I.C. 1 の実装は、第 2 図に示すごとく、TAB 用テープ 2 にて、周知の方式、TAB (テープ自動ポンディング) 方式にて行なわれ、これを第 4 図に示すごとく、周知の接着剤 3 で接合する。ここで接着剤 3 については、ハンド、異方性導電接着剤等の実用化がされているが、最近では、絶縁系の接着剤、(たとえば、UV 硬化型の接着剤や、熱硬化型の接着剤、あるいは、瞬間接着剤) の実施例が報告されている。

(電子通信学会技報 Vol. 85, No. 3-5 (1986.3))  
これは、電極群間の接触導通を接着剤にて固定する考え方にもとづいている。

また別な方法として、第 5 図に示すごとく、プリント基板 4 に駆動用 I.C. 1 をワイヤポンディングにて実装し、第 5 図に示すごとく、フレキシブルプリント配線板 6 にて、前記と同様な方法で接合するものであつた。

## 〔考案が解決しようとする問題点〕

最近、液晶やELを応用したディスプレイパネルを用いて、文字あるいは画像を表示する機器類が急激に増えてきている。これは、これらのディスプレイパネルが、肉厚を薄くでき、しかも安価にできる可能性を秘めている、という優れた特徴を有しているからにほかならない。しかし、画像の鮮明化や、高精細化を実現する場合、これらのディスプレイパネルに形成されている走査線なるものの本数を増やす必要がある。走査線の本数を増やすことは、ディスプレイパネルの駆動電極数も比例して増加するということになる。駆動電極数の増加は、ディスプレイパネルを駆動するための駆動用ICの数も増える結果となる。

従つて、液晶ディスプレイパネル等の性能の向上を考えた場合、必然的に駆動用ICと、ディスプレイパネルとの接合点が増加し、なおかつ、接合電極群のピッチが小さくなり、接合の信頼性が低下するばかりか、実装コストへの影響が大きく実用化への大きな障壁となつてゐる。

# 公開実用 昭和63-70149

では、従来方法で、ディスプレイベネルの性能向上をはかれない要因を調べると、一番大きな要因として、次のことを見い出した。つまり、接続に用いたフレキシブルプリント配線板6、又は、TAB(テープ自動ポンディング)用テープ2に用いられている有機系フィルム8と、ディスプレイベネルに用いられている電極ガラス9との熱膨張が大きく異なるためと判つた。熱膨張係数で、電極ガラス9は、 $\alpha_0 = 4.0 \times 10^{-6}$ であり、有機系のフィルム8は、 $\alpha_t = 2.2 \times 10^{-5}$ である。この係数で、一ヶタも異なるため、電気的接合部に加わる熱ストレスは大きく、単なる接触で導通のとられている構造では、とうてい耐えられるストレスの範囲ではない。まして、性能向上を図るために、接合ピッチが細くなつており、一本あたりの接触面積が小さくなつてゐる。

当考案は、この熱ストレスを大きく緩和させ、信頼性特性を大巾に改善させようとするものである。

### [問題点を解決するための手段]

本考案は、半導体素子をT A B用テープ2に実装した実装体を、他の電極群と接合する電極群の接合構造において、前記電極群と接合する部分でT A B用テープ2からオーバーハング部15が、電極群の外側まで伸ばして、熱ストレスを緩和させることを特徴とする電極群の接合構造である。

### [作用]

作用について、異方性導電接着剤を用いて詳細に解析したので説明する。

異方性導電接着剤を用いる場合は、熱圧着方式にて、ディスプレイパネルの電極ガラス9との接合を実施するが、前記したようにT A B用テープ2のポリイミド等有機系のフィルム8と、ソーダ系ガラス、石英ガラス等の電極ガラス9との熱膨張係数が大きく異なるため、熱圧着時にて、すでに接合部に歪が発生する。この歪は、残存応力として接合後にも接合部に残つて、信頼性を低下させる。この残存応力について、接合部に加わる最

# 公開実用 昭和63-70149

大応力を、有限要素法でモデルサンプルにて試算してみた。結果を第6図に示す。

TAB用テープ2の有機系のフィルム8の厚さによつて大きく差のあることが判り、有機系のフィルム8の薄い方が、残存応力の小さいことが判る。と同時に、有機系のフィルム8がないときの接合部の残存応力が、きわめて小さいことも推測できる。冷熱時には、これと同様なストレスが、さらに加わると考えられる。

有機系フィルム8の厚さによつて、電極ガラス9との接合抵抗の信頼性がどうなるかについても調べた。試験の方法は、冷熱サイクル試験で行つたが、有機系のフィルム8の厚さは、75μ, 25μとし、第7図の図中の0μと示されているのは、前記したオーバーハンクであり、詳細については、第1図に示してある。このTAB用テープ2に用いられているフィルム8は125μである。結果については、第7図に示す。

第7図から判るようく、有機系のフィルム8の厚さ0μ(オーバーハンク、つまり接合電極11

が有機系のフィルム8から突出している状態)が最も接合抵抗が安定している。構造としてオーバーハンク構造が最も優れていることが判る。

次に、このオーバーハンク構造と、他の構造がストレスにどの位耐え、又強いかについて調べた。評価方法としては、接合部分に、曲げストレスを加えることにより歪を発生させ行つた。1.6mm厚のガラス-エポキシ銅張層板の全面に金メッキを施こし、これにスズメッキを施こしたフレキシブルプリント基板及び、オーバーハンクのT A B用テープ2を異方性導電接着剤10で接合して、第8図に示すごとく、圧力を加えて、ガラエポとT A B用テープ2及びフレキシブルプリント基板との接合部に歪を与える。そしてA点での接合抵抗の変化を見、接合抵抗が初期の10倍以上になるとき(オープン)の歪量を測定した。結果は、第8図に示す様になつた。

第8図で、有機系のフィルム8の厚さ、25μのものと、10μ(オーバーハンク)のものは、ガラエポの曲げ破断による、接合抵抗のオープンも

# 公開実用 昭和63-70149

含まれているので、オープン歪の値も近よつてゐる。しかし、ガラエボの破断歪がもつと大きければ、 $25\mu$ とオーバーハングとの差はもつと顕著になつたと思われる。

又、この曲げストレスにおいて、第15図、第16図に示すごとく、オーバーハング構造のものは、TAB用テープ2側の接合電極11の曲りで、接合部に加わるストレスを緩和している。第15図、第16図は、サンプルのスケッチ図である。

これは、接合ピッチの細いものはどうストレス緩和の効果が大きい。（接合電極11が細くなるため、曲げ強度が弱くなるためである。）第16図参照。

また、電極ガラス9と有機系のフィルム8の平面間隔は（第15図A、第16図B）ストレスを緩和する役目として大事であるが、この大きさは、接合電極11の厚さ、巾に大きく関係している。接合電極11が、太ければ大きくとり、細ければ小さくてもよい。銅箔 $35\mu$ 厚のTAB用テープである場合、A、Bは $0.5\text{mm}$ 以上あればほとんど

問題なく、信頼性が確保できる。

### 〔実施例〕

次に、実施例について説明する。液晶ディスプレイパネルの電極ガラス9上の電極1,2(第1図参照)は、ITOで形成されており、その膜厚はほぼ $500\text{ \AA}$ (実際上 $100\sim5000\text{ \AA}$ は可能)でシート抵抗は、約 $500\text{ }\Omega$ である。

一方、駆動用IC1をインナーリードポンディングしているTAB用テープ2は、有機系のフィルム8がポリイミド(カブトン)フィルムで厚さ $125\mu$ 、銅箔パターンは、 $55\mu$ 厚で、表面には、 $0.5\mu$ 厚のスズメッキが施されている。さらに銅箔パターンの延長部分である接合電極11はオーバーハングとなつて第1図の前記フィルム8より左端側に突出している。

次に第9図を用いて手順について簡単に説明する。先ず、TABのオーバーハンク部の電極部と電極ガラス9の電極部における互いの接合部のゴミ、汚れを落とし、シート状の両方性導電接着剤

# 公開実用 昭和63-70149

10を、電極ガラス9上の電極12に、ロール又は、プレスにて貼り合せるか、塗布する。次にTAB用テープ2の接合電極11を、電極12に位置合せする。位置合せが終ると、非接着処理を施した加熱ツール16によつて加圧接合する。第1図の如く加熱ツール16が上方より接合電極11を直接押圧し、電極ガラス9の下面をツール受に載置されているので、接合電極11が前記接着剤10に強圧され前記接着剤10中に混在する金属粒子（多數）が変形されるか、接合電極11の下面にくい込むので、その電気的接続が確実となる。

次に、異方性導電接着剤10が充分流れる時間を待つてプレスアウトする。プレスアウトされたものは、自然冷却により強固な接着が完了する。

接合電極11の表面は、スズメッキの他に半旧メッキ、金メッキを検討したが、ほぼ同様な結果である。又、異方性導電接着剤10の貼り合せについても、電極ガラス9側に貼り合せる方法と、TAB用テープ2側に貼り合せる方法とがあるが、

これは、どちらも同等の結果であつた。

さらに各電極の接合ビッチについても、0.3mm、  
0.25mm、0.19mmの3種類で検討したが、同様  
の傾向であつた。

ポリイミドフィルム125μのTAD用テープ  
2で、パネル7との接合部をオーバーハング構造と  
して信頼性試験にて、接続抵抗の変化とともに、  
パネルモジュールを試作してその信頼性を評価し  
た。その結果を第10図～13図に示す。

なお、第1図において、各接合電極11の先端  
には各接合電極を連結するため前記フィルム8  
の端部8aが設けられている。この端部8aは前  
記フィルム8（第1図の右端側）と側方を介して  
連結していくてもよく、又離別しがた体となつていて  
もよい。この端部8aは前記接着剤10から外れ  
た平面に配置されている。第15図、第16図は、  
オーバーハング部15が示され、その下端には第  
1図の如く端部8aを設けていないが、接合電極  
11を下方に延ばし、その下端に前記フィルム8  
の端部8aを形成してもよい。その場合、端部

# 公開実用 昭和63-70149

8 日が上方の前記フィルム 8 と両側方にて連結してもよく、又別離してもよい。この場合 8 日は前記接着剤 10 に対し平面的にオーバーラップしないよう下方に形成するものとする。

## 〔考案の効果〕

従来の方法では、信頼性試験、たとえば、冷熱試験では、100サイクル（モジュール状態で）程度しかもたなかつたものが、3倍の300サイクルまでもつようになり、パネルモジュールとしての信頼性を大巾に改善した。

第14図には、接合抵抗による、従来方法と、本考案による方法との比較が示してある。これからも判るよう、れき然とした差がある。

第14図において、従来方法と、本考案の方法の差についてさらに説明をつけ加えるならば、本考案は、接合電極 11 を直接加圧圧着ツールにて押しているのに対して、従来方法は、接合電極 11 と加圧圧着ツールの間に有機系のフィルム 8 が存在するために、異方性導電接着剤 10 中の導

電粒子が充分加圧を受けてつぶれていないのである。本考案の方法では、充分つぶされており、その電極ガラス $\ast$ と、接合電極11の間のきよりは、狭くなつて例えば4μ以下であり、又4μ以下とすることが、接合の信頼性を向上させている一因ともなつている。

#### 4. 図面の簡単な説明

第1図…本考案のT A Bを用いた電極接合構造図。

第2図～第5図…従来技術を説明する接合構造図。

第6図～第8図…本考案に至るまでの作用の説明図。

第9図…本考案の実施についての手順を示す図。

第10図～第12図…本考案の信頼性特性図。

第13図…本考案を用いたモジュールの信頼性説明図。

第14図…本考案と従来法の信頼性比較の一例を示す図。

# 公開実用 昭和63-70149

第15図、第16図…本考案におけるストレス緩和の状態を示す図。

- 1 … 駆動用 IC
- 2 … TAB用テープ
- 3 … 接合剤
- 4 … プリント基板
- 5 … ポンティングワイヤ
- 6 … フレキシブルプリント配線板
- 7 … パネル
- 8 … 有機系のフィルム(フィルム)
- 9 … 電極ガラス
- 10 … 異方性導電接着剤
- 11 … 接合電極
- 12 … 電極
- 13 … モールド剤
- 14 … 銅パターン
- 15 … オーバーハング部

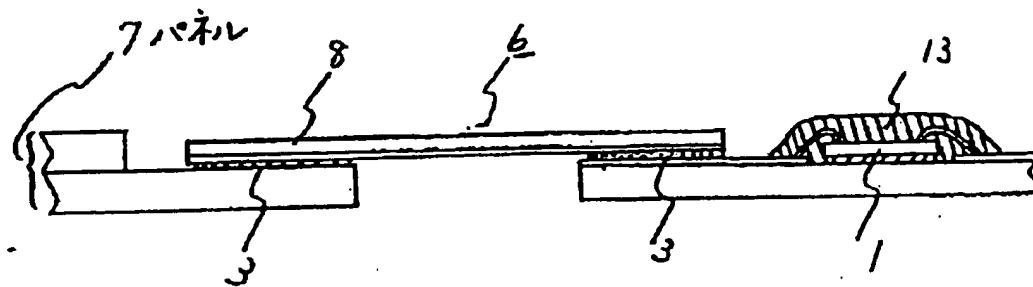
以上

出願人 セイコーエプソン株式会社

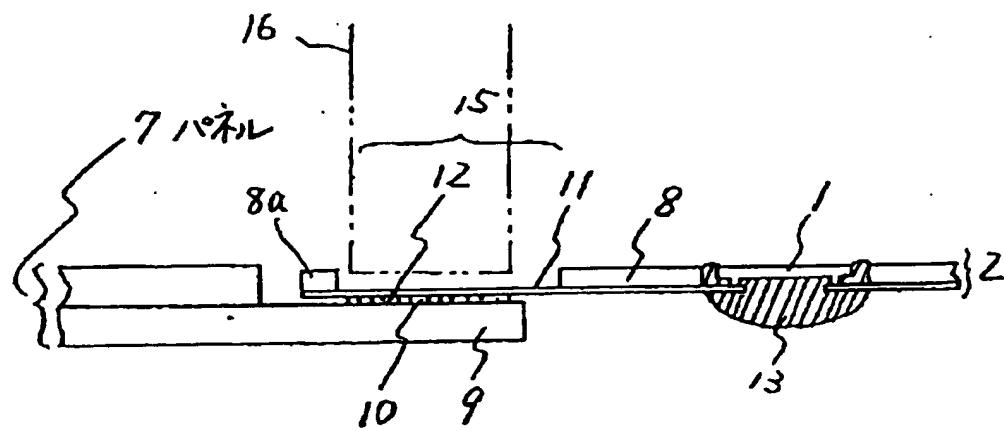
代理人 弁理士 城上

務  
他1名

517



第5図

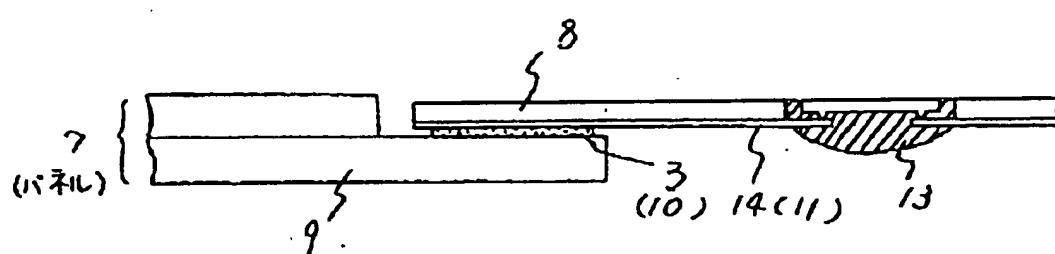
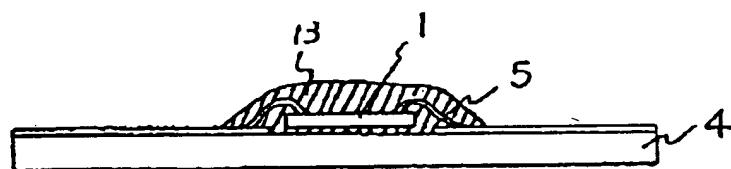
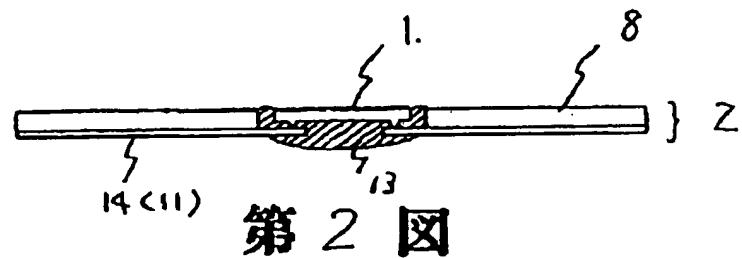


第1図

518

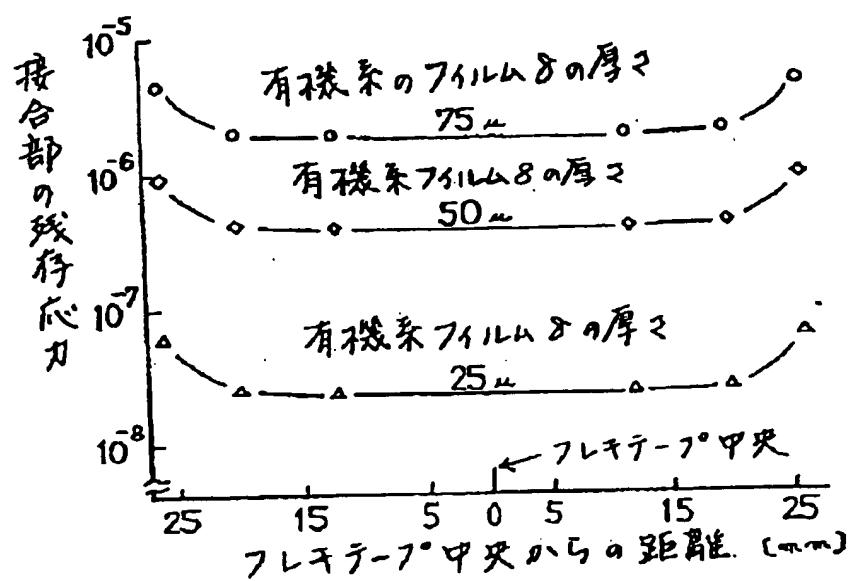
実開63-70149

## 公開実用 昭和63-70149

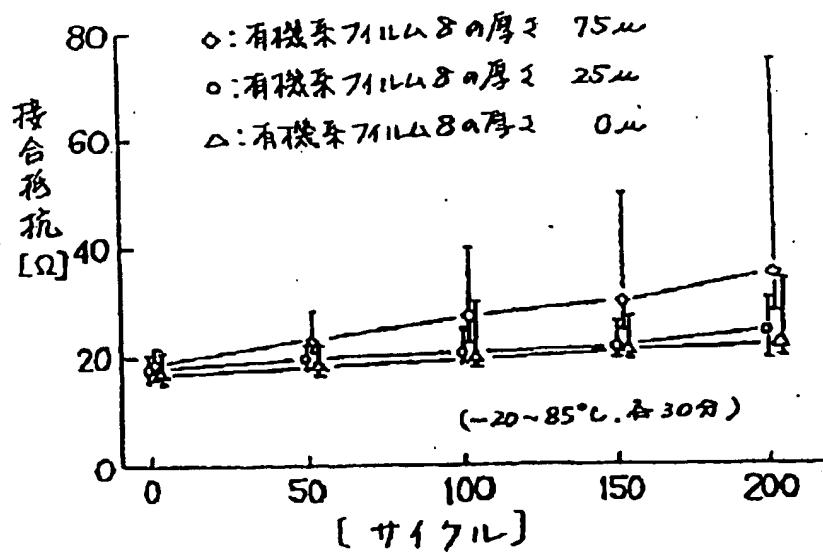


519

実用63-70149



第6図

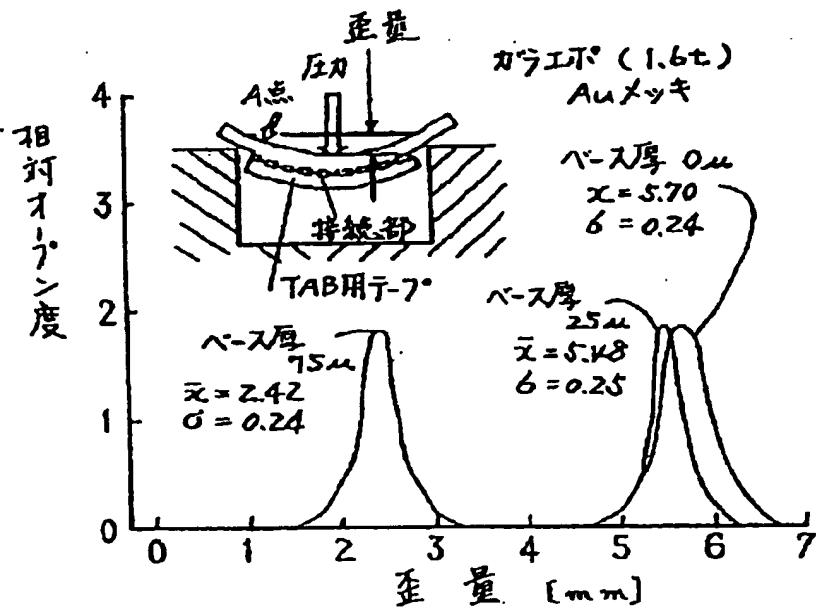


第7図

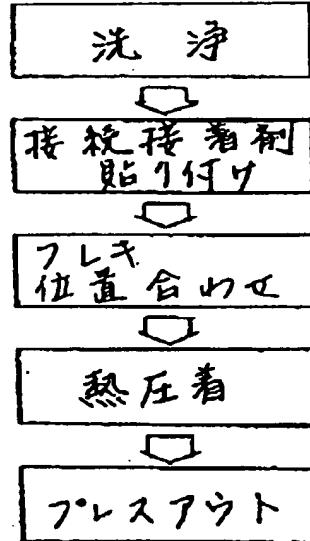
520

実験63-70345

## 公開実用 昭和63-70149



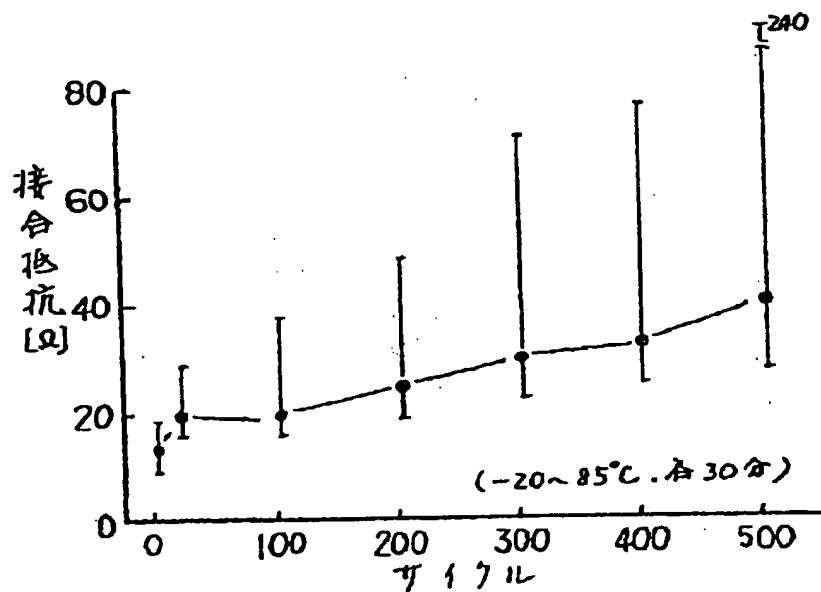
第8図



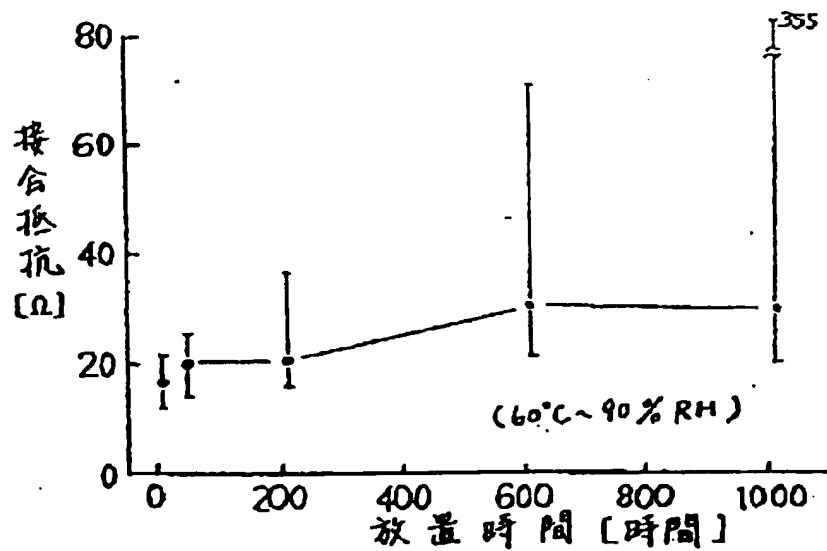
第9図

52.1

実開63-70149



第10図 冷熱サイクル試験

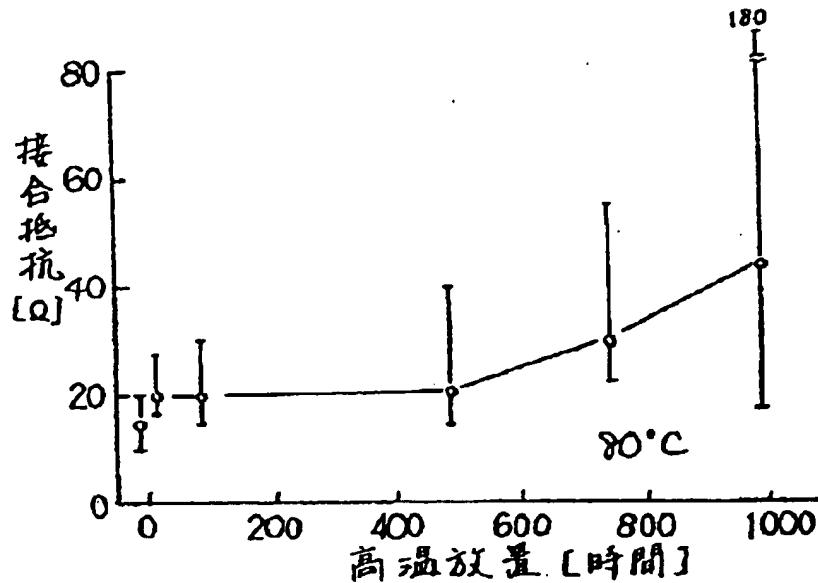


第11図 耐湿試験

522

実測63-70149

## 公開実用 昭和63-70149



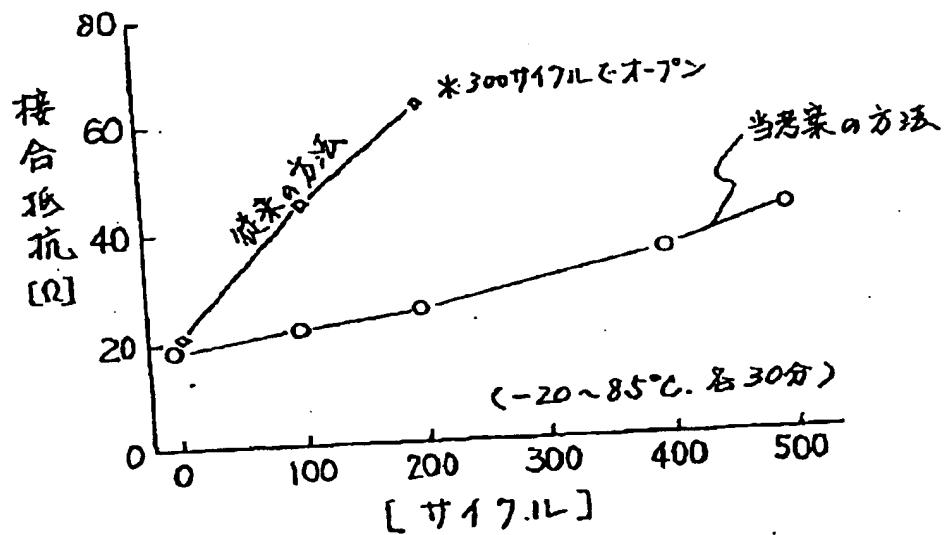
第12図 高温試験

試験項目	点灯不良
冷熱#17ル試験 (-20~85°C. 各30分) (300#17ル)	0 17
耐湿試験 (60°C-90%RH) (1000H)	0 16
高温試験 (80°C) (1000H)	0 15

第13図 モジュールの信頼性

523

公開63-70149

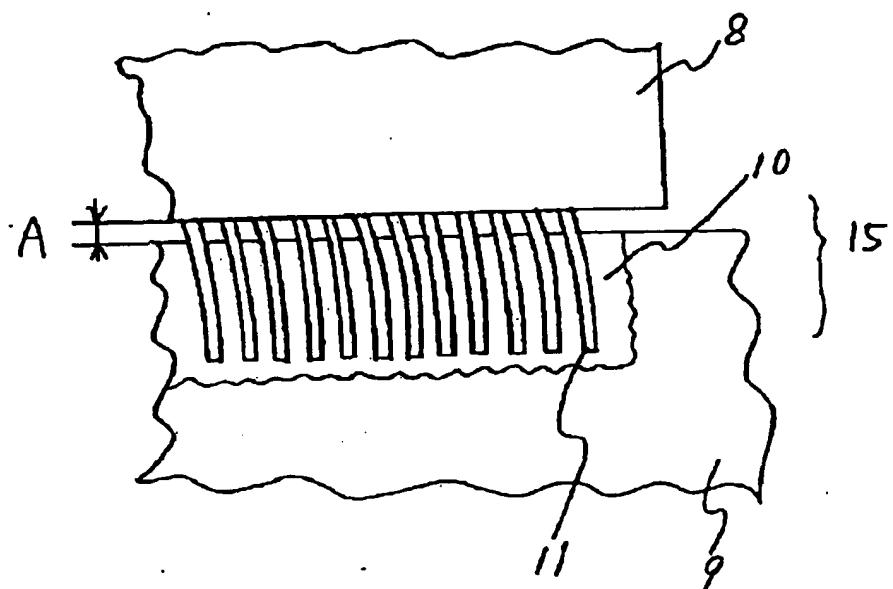


第14図 冷熱サ17.1L試験

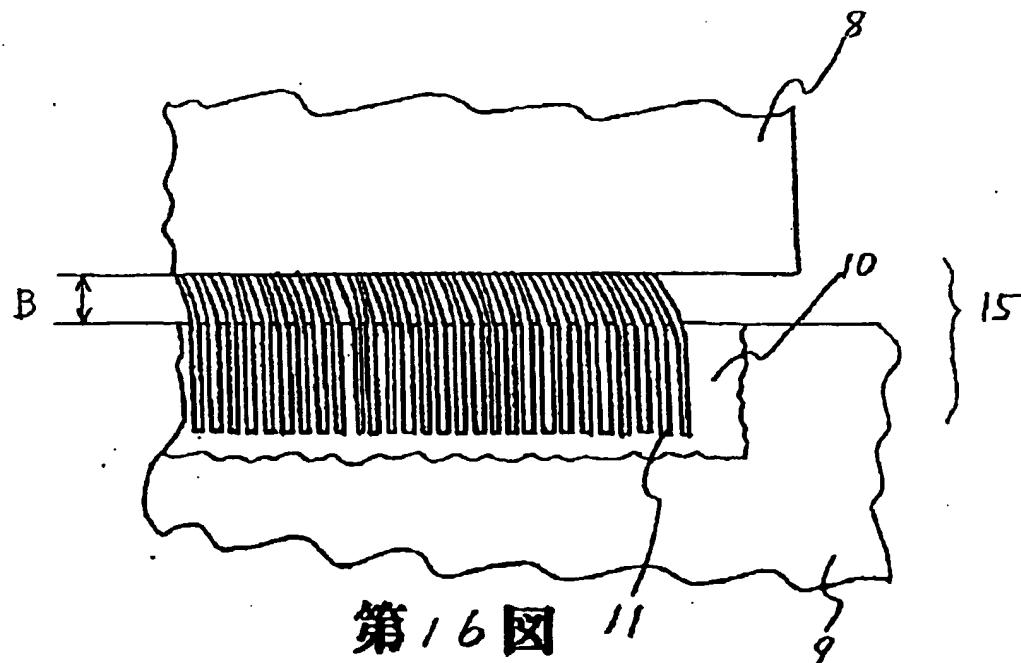
524

実測63-70149

## 公開実用 昭和63-70149



第15図



第16図

525

実用63-70149

UM-S63-70149

(19) Japanese Patent Office (JP)

(12) Publication of Laid-Open Utility Model Application (U)

(11) Publication of Utility Model Application No. S63-70149

(43) Publication May 11, 1988 (Showa 63)

(51) Int. Cl.<sup>4</sup> Identification Symbol JPO file number

H 01 L 21/60 6918-5F

G 02 F 1/133 324 8205-2H

H 05 K 1/14 C-6679-5F

5 Request for Examination: Not required (Total pages)

(54) Title of the Device: Joint Structure of Electrode Group

(21) Japanese Utility Model Application No. S61-164539

(22) Application October 27, 1986 (Showa 61)

10 (72) Inventor Mitsumasa Sato

c/o Seiko Epson Corporation

3-3-5 Owa, Suwa-shi, Nagano

(71) Applicant Seiko Epson Corporation

2-4-1 Nishi-Shinjuku, Shinjuku-ku, Tokyo

15 (74) Agent Patent Attorney Tsutomu Mogami and one other

UM-S63-70149

**Specification****1. Title of the Device Joint Structure of Electrode Group****5 2. Scope of Claim for Utility Model Registration**

A joint structure of an electrode group, characterized in that, in a joint structure of an electrode group for joining a mounting body in which a semiconductor element is mounted on a TAB tape to another electrode group, an overhang portion of a TAB tape extends outside an electrode group in a portion joined with the electrode group.

10

**3. Detailed Description of the Device****[Field of Industrial Application]**

15

The present device relates to a structure for joining electrode groups of a mounting body having a large number of electrodes (electrode group) to each other in a mounting body such as a display panel utilizing liquid crystal or EL.

**[Prior Art]**

A conventional structure is described using a display panel as an example with reference to FIGS. 2 to 5. Mounting of a driver IC 1 on a liquid crystal display panel 20 is performed on a TAB tape 2 by a known method, a TAB (Tape Automated Bonding) method as shown in FIG. 2, and it is joined by a known joining agent 3 as shown in FIG. 4. Here, the joining agent 3 has been put into practical use such as solder or an anisotropic conductive adhesive. Recently, an embodiment of an insulating adhesive (for example, a UV curing adhesive, a thermosetting adhesive, or an instant adhesive) 25 has been reported (The Technical Report of The Proceeding of The Institute of Electronics and Communication Engineers Vol. 85, No. 35 (1986.3)). This is based on an idea of stabilizing contact conduction between electrode groups with an adhesive.

Another method is to mount the driver IC 1 on a printed board 4 by wire bonding as shown in FIG. 3 and to join with a flexible printed wiring board 6 as shown 30 in FIG. 5 by a similar method to that described above.

UM-S63-70149

**[Problems to be Solved by the Device]**

Recently, machinery for displaying characters or images by using a display panel which applies liquid crystal or EL has been rapidly increasing. This is because of nothing else that these display panels have excellent characteristics of having hidden potential for thin thickness and low price. However, it is necessary to increase the number of what is called a scanning line formed in these display panels, in the case of realizing sharper image or higher definition. Increasing the number of a scanning line also proportionately increases the number of a driver electrode of the display panel.

10 The increase in the number of a driver electrode leads to increase also in the number of a driver IC for driving the display panel.

Therefore, a joint point of a driver IC and a display panel inevitably increases and a pitch of a joint electrode group becomes narrow. Then, reliability on joint decreases, and furthermore, effect on mounting cost becomes large, which becomes a barrier to practical application from a standpoint of improvement in performance of a liquid crystal display panel or the like.

The following is found as a major factor by examining a factor which prevents improvement in performance of a display panel according to a conventional method. It is found that that is because thermal expansivity of an organic film 8 used in the flexible printed wiring board 6 or a TAB (Tape Automated Bonding) tape 2 used for joint is significantly different from that of electrode glass 9 used in a display panel. A coefficient of thermal expansion of the electrode glass 9 is  $\alpha_G = 4.0 \times 10^{-6}$  and that of the organic film 8 is  $\alpha_f = 2.2 \times 10^{-5}$ . Since the coefficients differ by one digit, thermal stress applied on an electric joint portion is heavy and is far beyond withstandable stress for a structure in which conduction is made by mere contact. Moreover, a joint pitch is made narrow to improve performance and contact area per line is made small.

The present device is to significantly relieve the thermal stress and drastically improve reliability characteristics.

**30 [Means to Solve the Problem]**

UM-S63-70149

The present device is a joint structure of an electrode group, characterized in that, in a joint structure for joining a mounting body in which a semiconductor element is mounted on the TAB tape 2 to another electrode group, the overhang portion 15 is extended from the TAB tape 2 outside the electrode group in a joined portion with the 5 electrode group to relieve thermal stress.

[Operation]

Operation is analyzed in detail using an anisotropic conductive adhesive and is described.

In the case of using an anisotropic conductive adhesive, joint with the electrode glass 9 of a display panel is performed by a thermocompression method. However, as described above, the coefficient of thermal expansion of the organic film 8 such as polyimide in the TAB tape 2 is significantly different from that of the electrode glass 9 such as soda glass or quartz glass. Therefore, distortion is already generated in 10 thermocompression. The distortion remains in a joint portion as remaining stress even after joint to decrease reliability. As for the remaining stress, the maximum stress to be applied to the joint portion is calculated using a model sample by a finite element 15 method. A result thereof is shown in FIG. 6.

It is found that there is a great difference depending on a thickness of the 20 organic film 8 in the TAB tape 2 and that a thinner organic film 8 has smaller remaining stress. At the same time, it can be supposed that remaining stress on the joint portion is extremely small when there is no organic film 8. It is conceivable that stress similar thereto is further applied in heating or cooling.

It is also examined how reliability of joint resistance to the electrode glass 9 25 changes depending on a thickness of the organic film 8. A test is performed by a heat cycle test, and a thickness of the organic film 8 is set 75 $\mu$  and 25 $\mu$ . What is denoted by 0  $\mu$  in FIG. 7 is the above describe overhang, detail of which is shown in FIG. 1. The film 8 used in the TAB tape 2 is 125  $\mu$  in thickness. A result thereof is shown in FIG. 7.

30 As can be seen from FIG. 7, the organic film 8 having a thickness of 0  $\mu$  (the

UM-S63-70149

overhang, that is, a state in which a joint electrode 11 protrudes from the organic film 8) has the steadiest joint resistance. It is found that an overhang structure is the best structure.

Next, it is examined how much the overhang structure and another structure  
5 can withstand stress or are resistible. As an evaluation method, bending stress is applied to the joint portion to generate distortion. A flexible printed substrate in which a glass-epoxy copper-clad laminate having a thickness of 1.6 mm is entirely plated with gold and is then plated with tin is joined to the overhang TAB tape 2 with an anisotropic conductive adhesive 10. As shown in FIG. 8, pressure is applied to  
10 provide distortion for the joint portion of the glass-epoxy and the TAB tape 2 and the flexible printed board 6. Change in joint resistance at an A point is observed and the amount of distortion is measured when the joint resistance increases tenfold or more compared to the beginning (open). A result thereof is as shown in FIG. 8. In FIG. 8,  
15 the organic film 8 having a thickness of 25  $\mu$  and that of 0  $\mu$  (overhang) include "open" of joint resistance due to bending break of glass-epoxy; therefore, values of open distortion are close to each other. However, it is conceivable that the larger the break distortion of glass-epoxy is, the more significant the difference between 25  $\mu$  and the overhang is.

As for the bending stress, stress on the joint portion is relieved owing to  
20 bending of the joint electrode 11 on a side of the TAB tape 2 in the case of the overhang structure as shown in FIGS. 15 and 16. FIGS. 15 and 16 are sketch diagrams of a sample.

The narrower a joint pitch is, the larger an effect of relieving stress is. (This is because the joint electrode 11 is narrowed and bending strength is weakened.) Refer to  
25 FIG. 16.

A plane distance between the electrode glass 9 and the organic film 8 (A in FIG. 15 and B in FIG. 16) has an important role in relieving stress. The distance is largely related to a thickness and a width of the joint electrode 11. When the joint electrode 11 is wide, the distance is to be long, and when it is narrow, the distance may be short. In  
30 the case of a TAB tape that is copper foil having a thickness of 35  $\mu$ , A and B of 0.5 mm

UM-S63-70149

or more causes almost no problem and can secure reliability.

[Embodiment]

Next, an embodiment is described. An electrode 12 (ref. FIG. 1) over a  
5 electrode glass 9 of a liquid crystal display panel is made of ITO. A film thickness  
thereof is approximately 500 Å (may substantially be from 100 Å to 5000 Å), and sheet  
resistance is approximately 500 Ω .

On the other hand, a TAB tape 2 to which a driver IC 1 is bonded by an inner  
lead is a polyimide (Kapton) film having a thickness of 125 μ as an organic film 8 and a  
10 copper foil pattern having a thickness of 35 μ, whose surface is plated with tin to be 0.5  
μ in thickness. A joint electrode 11 that is an extending portion of the copper foil  
pattern is to be an overhang and protrudes on a left end side of the above-described film  
8 in FIG. 1.

Next, a procedure is briefly described with reference to FIG. 9. First, dust and  
15 dirt are cleaned in each joint portion in the electrode portion of the overhang portion of  
the TAB and in the electrode portion of the electrode glass 9. A sheet anisotropic  
conductive adhesive 10 is attached to an electrode 12 over the electrode glass 9 by  
rolling or press, or is applied. Then, the joint electrode 11 of the TAB tape 2 is aligned  
20 to the electrode 12. After alignment, pressure bonding is performed by a heating tool  
16 on which non-bonding treatment is performed. As shown in FIG. 1, the heating tool  
16 directly presses the joint electrode 11 from above. Since a lower face of the  
electrode glass 9 is placed on a tool receiver, the joint electrode 11 is strongly pressed  
against the adhesive 10. Then, a metal particle (large quantity) mixed in the adhesive  
25 10 transforms or cuts into the lower face of the joint electrode 11. Therefore, electric  
joint is secured.

Next, it is pressed out after enough time for the anisotropic conductive  
adhesive 10 to flow. After it is pressed out, strong bonding is completed with natural  
cooling.

It was examined to plate a surface of the joint electrode 11 with solder or gold  
30 in addition to tin, but a result thereof was similar. There were a method for bonding

UM-S63-70149

on a side of the electrode glass 9 and a method for bonding on a side of the TAB tape 2 to bond the anisotropic conductive adhesive 10, but results in both cases were similar.

Further, a joint pitch of each electrode was examined in three cases of 0.3 mm, 0.25 mm, and 0.19 mm, which resulted in a similar tendency.

5 A panel module is made as a sample to have an overhang structure in a joint portion with a panel 7, using the TAB tape 2 of a polyimide film of 125  $\mu$ . Then, reliability thereof was evaluated by a reliability test with change in joint resistance, results of which are shown in FIGS. 10 to 13.

Note that, in FIG 1, an end of each joint electrode 11 is provided with an edge portion 8a of the film 8 to couple each joint electrode. The edge portion 8a may be coupled to the film 8 (right end side in FIG. 1) through a side, or may be separated to be a separated body. The edge portion 8a is arranged on a plane off the adhesive 10. FIG 15 and FIG 16 show an overhang portion 15, and the lower end thereof is not provided with the edge portion 8a as shown in FIG. 1; however, a joint electrode 11 may 15 be extended downward and the edge portion 8a of the film 8 may be formed at the lower end thereof. In that case, the edge portion 8a may be coupled to the film 8 thereover on both sides, or may be separated. In this case, the 8a is formed below the adhesive 10 so as not to overlap planarly.

20 [Effect of Device]

A conventional method can withstand only approximately 100 cycles (in the form of a module) in a reliability test, for example, a thermal test, but reliability as a panel module is drastically improved to be able to withstand up to 300 cycles that is three times the conventional one.

25 FIG. 14 shows a comparison of joint resistance between a conventional method and a method according to the present device. As can be seen therefrom, there is an evident difference.

If further description is added on the difference between the conventional method and the present device in FG. 14, the joint electrode 11 is pressed directly by a 30 pressure bonding tool in the present device. Whereas, there is the organic film 8

UM-S63-70149

between the joint electrode 11 and the pressure bonding tool in the conventional method; therefore, a conductive particle in the anisotropic conductive adhesive 10 is not deformed since sufficient pressure is not applied thereto. According to the method of the present device, it is sufficiently deformed. A distance between electrode glass 9  
5 and the joint electrode 11 is narrowed, for example, 4  $\mu$  or less. Further, making it 4  $\mu$  or less contributes to improvement in joint reliability.

#### 4. Brief Description of Drawing

FIG. 1 A diagram of an electrode joint structure using TAB of the present  
10 device.

FIGS. 2 to 5 Diagrams of a joint structure showing a conventional technique.

FIGS. 6 to 8 Explanatory diagram of operation to the present device.

FIG. 9 A diagram showing a procedure of an embodiment of the present  
device.

15 FIGS. 10 to 12 Diagrams showing reliability characteristics of the present  
device.

FIG. 13 An explanatory diagram of reliability on a module using the present  
device.

20 FIG. 14 A diagram showing an example of reliability comparison between the  
present device and a conventional method.

FIGS. 15 and 16 Diagrams showing a state of stress relaxation in the present  
device.

- |    |                               |
|----|-------------------------------|
| 1  | Driver IC                     |
| 25 | TAB tape                      |
| 3  | joining agent                 |
| 4  | Printed board                 |
| 5  | Bonding wire                  |
| 6  | Flexible printed wiring board |
| 30 | Panel                         |

UM-S63-70149

- 8      **Organic film (film)**
- 9      **Electrode glass**
- 10     **Anisotropic conductive adhesive**
- 11     **Joint electrode**
- 5    12    **Electrode**
- 13     **Molding agent**
- 14     **Copper pattern**
- 15     **Overhang portion**

10

Applicant   Seiko Epson Cooperation

15

Agent   Patent Attorney   Tsutomu Mogami  
and one other

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning  
Operations and is not part of the Official Record**

**BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- BLACK BORDERS**
- IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- FADED TEXT OR DRAWING**
- BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- SKEWED/SLANTED IMAGES**
- COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- GRAY SCALE DOCUMENTS**
- LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- OTHER:** \_\_\_\_\_

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.  
As rescanning these documents will not correct the image  
problems checked, please do not report these problems to  
the IFW Image Problem Mailbox.**